

50세 이상 남성에서의 흡연과 비타민 D의 상관관계: 국민건강영양조사 제5기(2011-2012년) 활용

김정은, 송유현, 문정해, 이지영, 최준호, 조윤주, 양수경, 강희철*

연세대학교 의과대학 가정의학교실

Relationship between Serum Vitamin D and Smoking in Korean Male Aged 50 and Over: Analysis of Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2011-2012

Jung Eun Kim, You Hyun Song, Jung Hae Moon, Ji Young Lee, Jun Ho Choi, Yoon Joo Jo, Soo Kyung Yang, Hee Cheol Kang*

Department of Family Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: The relationship between smoking and vitamin D status has been investigated in several studies. However, previous studies have shown conflicting results. The purpose of this study was to evaluate the association of smoking status with serum vitamin D in Korean men aged 50 years and older.

Methods: Korean men aged 50 years and older who participated in the 5th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2011-2012, n=2,256) were included in our analysis. The subjects were categorized into current, former, and non-smoker groups based on smoking status, and the general characteristics of each group were analyzed. The current smoker group was divided into four subgroups based on the number of cigarettes smoked per day, smoking duration (years), and measured serum vitamin D levels.

Results: The means of vitamin D concentrations (ng/mL) were 19.77 (standard error [SE]=0.46), 19.59 (SE=0.24), and 18.78 (SE=0.33) for non-smokers, former smokers, and current smokers, respectively. After adjustments for multiple confounders (age, education status, occupation, physical activity, body mass index, self-reported hypertension, cardiovascular disease, and respiratory disease), vitamin D concentrations decreased by 1.11 (P for trend 0.032) from non- to current smokers.

Conclusion: Vitamin D concentrations were lower in current smokers than non-smokers. However, the association did not show a dose-response pattern.

Keywords: Vitamin D; Smoking Status; Occupation; Cross-Sectional Analysis; Health Survey

서론

비타민 D(활성형 25-OH 비타민 D)는 우리 몸에서 칼슘과 인의 체내 흡수를 돕고 햇빛을 받으면 피부에서 생성되는 지용성 비타민 중 하나로 어린이에서 이러한 비타민 D 결핍 시 성장 및 발육지연을 일으킬 수 있으며 성인에서는 결핍 시 골연화증 및 골다공증 진행을

촉진할 수 있다. 이렇듯 비타민 D는 골격의 성장과 유지뿐만 아니라 최근에는 면역질환, 심혈관 질환, 전염성 질환, 항암작용 등과 관련성도 보고되고 있고¹⁾ 혈중 낮은 수치를 보일 시 골절,²⁾ 당뇨,³⁾ 심혈관계 질환⁴⁾과 같은 여러 만성 질환의 증가와의 연관성도 발표되고 있다. 이러한 비타민 D는 체질량지수(body mass index, BMI), 계절, 비타민 D 함유 식품 혹은 보조제 섭취 등 여러 가지 요인들에 의해 영향

Received July 4, 2017 Revised October 16, 2017

Accepted October 22, 2017

Corresponding author Hee Cheol Kang

Tel: +82-2-2228-2332, Fax: +82-2-362-2473

E-mail: kanghc@yuhs.ac

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0309-7448>

Copyright © 2018 The Korean Academy of Family Medicine

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

을 받을 수 있으나 다른 생활습관들과의 관련성에 대해서는 명확하게 밝혀진 연구는 없다. 그 중에서도 흡연과 혈청 비타민 D의 관련성에 대해서는 논란이 있다. 대부분 최근 연구에서는 현재 흡연자 군에서 비흡연자 군에 비해 더 낮은 혈청 비타민 D 수치를 보인 결과가 있었으나⁵⁻⁹⁾ 정반대 결과도 보고된바 있다.¹⁰⁾ 하지만 아직까지 우리나라의 연구는 명확히 없는 상태이다.

대한민국은 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 가입 국가 중 11번째로 흡연율이 높은 국가에 해당하며 세계보건기구(World Health Organization, WHO) 담배규제기본협약(framework convention on tobacco control, FCTC)의 2007년 이행보고서에 따르면 우리나라 담배관련 사망자 수는 전체 75,910명(남자 65,225명, 여자 10,685명)으로 보고되고 있다.¹¹⁾ 남녀 모두에서 폐암으로 인한 사망자 수가 가장 많았으나 뒤를 이어 뇌졸중, 허혈성 심질환, 당뇨병 등¹²⁾ 흡연에 의한 만성질환으로 사망률이 적지 않은 만큼 국가적으로 금연사업에 대한 관심도가 높은 상황이다.

게다가 우리나라 남자의 사망률은 여자보다 높는데 특히 50대에 2.95배로 정점을 이룬다(Korea National Statistical Office, 2011). 이에 대한 여러 원인이 있겠지만 그 중 하나로 중년 남성의 업무 스트레스, 이에 따른 음주 및 흡연 같은 대응 행동이 보고되고 있다.¹³⁾

이에 본 연구에서는 국민건강영양조사자료를 이용하여 우리나라 50세 이상의 남성에서 흡연상태에 따른 혈중 비타민 D를 확인하고 그 연관성을 파악하여 이를 통해 중년 남성에서의 금연사업을 위한 참고자료가 되고자 한다.

방 법

1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 이차 자료인 국민건강영양조사 자료를 이용하였으며 제5기 2-3차년도(2011-2012년) 자료를 가중치 비율 1:1로 통합하여 사용하였다. 연구 대상은 50세 이상 남성으로 하였다. 최초 대상자 16,576명 중 만 50세 이상 남성은 2,949명이었고, 최종적으로 이 중 연구 변수에 결측값이 없는 2,256명을 대상으로 하였다. 이는 우리나라 인구 수 대비 산출된 가중치를 적용하면 총 5,757,402명에 해당한다.

2. 연구 방법

1) 연구 자료

한국국민건강영양조사(The Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES)는 매 조사시점에 대한민국에 거주

하는 국민을 모집단으로 하여 층화집락계통추출법에 의해 표본을 추출하는 표본조사로 현재 시점의 인구집단을 대표하는 결과로 볼 수 있는 자료로 가구원 확인조사, 건강설문조사, 영양조사, 검진조사로 이루어져 있다. 본 연구에서는 조사 항목 가운데 건강설문 중 건강행태조사를 통해 흡연상태와 검진조사 중 혈액검사 항목을 이용하였다. 자기보고식 건강 설문지를 통해 현 흡연상태를 확인하였고 검진조사와 관련된 혈액 관련 조사항목인 혈청 비타민 D를 자료로 연구를 진행했다. 혈청 비타민 D는 25-Hydroxyvitamin D 125I RIA Kit (DiaSorin, Stillwater, MN, USA)와 1470 WIZARD gamma-Counter (PerkinElmer, Turku, Finland) 장비를 이용한 radioimmunoassay 방법을 이용해서 얻은 결과이다.

본 연구에서 원시자료를 이용한 제5기 2-3차년도 국민건강영양조사(KNHANES)는 국민건강증진법 제 16조에 근거한 법정조사로, 질병관리본부의 연구윤리심의위원회(승인번호. 2011-02CON-06C, 2012-01EXP-01-2C)의 승인을 받아 수행되었다.

2) 연구 변수

(1) 흡연상태

흡연상태는 평생 담배 한 개비도 피지 않은 경우 비흡연자(never), 현재는 금연 중이나 과거에 한 개비 이상 피웠던 경우 과거 흡연자(former smoker), 평생 100개비 이상 흡연자로서 현재 매일 또는 가끔 흡연자를 현재 흡연자(current smoker)로 분류하였다. 현재 흡연자 경우 세계보건기구 기준(WHO criteria)¹⁴⁾에 따라 하루 흡연하는 담배 개비 수가 하루당 1-9개비인 경우 가벼운 흡연자(light smoker), 10-19개비인 경우에는 중간 정도의 흡연자(moderate smoker), 20개비 이상인 경우 심한 흡연자(heavy smoker)로 구분하였다. 평균 하루 흡연량이 1개비 미만인 가끔 흡연자는 분석 시 용이성을 위해 현재 흡연자에서 제외시켰다.

(2) 교육수준

졸업 기준으로 초등학교 졸업 이하, 중학교 및 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상 3가지로 분류하였다.

(3) 신체활동

격렬한 신체활동 1회 20분 이상, 주 3일 이상 실천한 격렬한 신체활동 실천율을 보인 그룹과 중등도 신체활동 1회 30분 이상, 주 5일 이상 실천한 중등도 신체활동 실천율을 두 그룹을 활동(active)적, 그 이외는 비활동(inactive)적으로 분류하였다.

(4) 직업분류

직업군의 분류는 국민건강영양조사에서 제시한 관리자, 전문가 및 관련 종사자, 사무 종사자를 비육체 노동자(white collar)로 서비스 종사자, 판매 종사자, 농림어업 숙련 종사자, 기능원 및 관련기능 중

사자, 장차, 기계조작 및 조립 종사자, 단순 노무 종사자를 육체노동자(blue collar)로, 군인, 기타를 기타(other)군으로 분류하였다.

3. 통계 분석

본 연구 결과를 도출 위해 분석 프로그램은 IBM SPSS 23 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였고, 복합표본설계에 맞는 방법으로 분석을 실시하였다. 통계처리 내용은 다음과 같으며 P값이 0.05 미만일 때 통계적으로 의미 있는 결과로 판단하였다. 첫째, 흡연상태에 따른 대상자의 일반적인 특성을 확인하기 위해 범주형 변수의 빈도와 가중 백분율을 제시하고 Rao-Scott 보정을 적용한 카이제곱 검정(chi-square test)을 실시하였으며, 연속형 변수의 평균과 표준오차를 제시하고 분산분석(analysis of variance, ANOVA)을 실시하였다.

둘째, 비타민 D에 대한 흡연의 영향을 확인하기 위해 선형 회귀분석(linear regression analysis)을 실시하고, β 계수 및 95% 신뢰구간을

산출하였다. 먼저 무보정한 분석을 실시하였고, 이후 나이, 교육수준, 직업, 음주, 신체활동, BMI, 당화혈색소, 당뇨, 고혈압, 심혈관계 질환 여부, 호흡기계 질환 여부를 보정한 분석을 실시하였다. 마지막으로 비흡연군을 제외한 대상자에 대해 같은 보정을 적용한 분석을 실시하였다.

셋째, 중간 정도 흡연자와 심한 흡연자간 대상자 특성을 확인하기 위해 범주형 변수의 빈도와 가중 백분율을 제시하고 Rao-Scott 보정을 적용한 카이제곱 검정(chi-square test)을 실시하였으며, 연속형 변수의 평균과 표준오차를 제시하고 분산분석(ANOVA)을 실시하였다.

결 과

1. 연구 대상자들의 일반적인 특성

이 연구의 대상자 2,256명 중 비흡연자는 335명(15%), 과거 흡연자

Table 1. General characteristics by smoking status

Variable	Smoking status			P-value
	Never (n=335)	Former (n=1,183)	Current (n=738)	
Age (y)	61.91±0.65	62.25±0.32	59.05±0.35	<0.001
Education				<0.001
Primary or below	92 (27.0)	373 (30.4)	246 (30.5)	
Middle or high school	153 (46.6)	558 (50.3)	393 (57.6)	
College or above	90 (26.5)	252 (19.3)	99 (11.9)	
Occupational status				0.002
White-collar worker	84 (27.7)	267 (25.8)	135 (21.4)	
Blue-collar worker	151 (48.8)	472 (42.7)	394 (53.4)	
Other (student, housewife, unemployed)	100 (23.5)	444 (31.4)	209 (25.2)	
Physical activity				0.219
Active	66 (19.2)	255 (21.7)	116 (17.9)	
Inactive	269 (80.8)	928 (78.3)	622 (82.1)	
Alcohol use				<0.001
Ever	276 (82.2)	1,127 (96.0)	698 (96.1)	
Never	59 (17.8)	56 (4.0)	40 (3.9)	
Self-reported diabetes				0.119
Yes	39 (10.2)	190 (13.9)	126 (15.9)	
No	296 (89.8)	993 (86.1)	612 (84.1)	
Self-reported hypertension				<0.001
Yes	119 (30.6)	484 (37.0)	216 (26.4)	
No	216 (69.4)	699 (63.0)	522 (73.6)	
Self-reported cardiovascular disease				0.355
Yes	12 (2.9)	67 (4.7)	27 (3.7)	
No	323 (97.1)	1,116 (95.3)	711 (96.3)	
Self-reported respiratory diseases				0.652
Yes	2 (0.5)	13 (0.9)	6 (1.2)	
No	333 (99.5)	1,170 (99.1)	732 (98.8)	
Body mass index (kg/m ²)	24.36±0.17	24.16±0.11	23.41±0.14	<0.001
Waist circumference (cm)	85.66±0.48	86.06±0.31	84.35±0.40	0.001
Hemoglobin A1c (%)	5.93±0.06	5.98±0.04	6.03±0.04	0.369
25-hydroxyvitamin D (ng/mL)	19.77±0.46	19.59±0.24	18.78±0.33	0.038

Values are presented as mean±standard error or unweighted number (weighted %).

P-values are from Rao-scott χ^2 test or ANOVA.

는 1,183명(52%), 현재 흡연자는 738명(33%) 이었다. 각 흡연상태에 따른 인구 구성의 특성은 Table 1과 같았다. 이전 흡연자(62.25±0.32)는 현재 흡연자(59.05±0.35)와 비흡연자(61.91±0.65)보다 나이가 많았으며 현재 흡연자가 세 그룹 중 가장 젊은 나이 대를 형성하고 있었다. 교육수준의 경우 최종학력을 조사하였고 세 그룹 중 비흡연자군에서 대학교 졸업 이상의 고학력자의 비율이 다른 그룹에 비해 높았다. 비흡연자군에서 직업 분류에서도 모든 군에서 육체 노동자 직종에 대부분 종사하고 있는 것을 알 수 있었다. 음주 경험 유무에서는 세 그룹 모두 경험이 있는 경우가 대다수였으나 비흡연자 그룹의 경우 다른 그룹에 비해 음주 경험자의 비중이 적은 것으로 나타났다. 고혈압 유병 여부에서는 전 그룹 모두 고혈압을 동반하고 있지 않다고 대답한 사람이 다수였다. 특히 현재 흡연자의 경우 다른 그룹에 비해 고혈압을 동반하고 있지 않는 경우가 더 많았다. 체질량지수(BMI, kg/m²)의 경우 비흡연자는(24.36±0.17), 과거 흡연자(24.16±0.11), 현재 흡연자(23.41±0.14)로 현재 흡연자일수록 더 낮았으며 허리둘레(cm) 측정값도 비흡연자(85.66±0.48), 과거 흡연자(86.06±0.31), 현재 흡연자(84.35±0.40)로 나타났다. 25-hydroxyvitamin D (ng/mL)은 전체 흡연자군에서 혈중 농도 <20 ng/mL로 비타민 D 결핍 상태에 속하며 비흡연자(19.77±0.46), 이전 흡연자(19.59±0.24), 현재 흡연자(18.78±0.33) 순서로 감소된 결과를 보였다.

2. 비타민 D에 대한 흡연의 영향

현재 흡연자 군에서 나이, 교육수준, 직업, 음주, 신체활동, BMI, 당화혈색소, 당뇨, 고혈압, 심혈관계 질환 여부, 호흡기계 질환 여부를 보정한 결과 혈청 비타민 D는 비흡연자군에 비해 -1.11 (95% confidence interval, -2.12 to -0.10) 감소된 결과를 보였다. 구체적으로 현재 흡연자 중에서도 하루 흡연량(개비)이 10-19개비/일인 경우(β =-1.80, $P<0.01$), 흡연기간(갑년)이 1-39갑년인 경우(β =-1.33, $P<0.05$) 비흡연자와 비교 시 혈청 비타민 D 값이 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 하루 흡연량이 20개비 이상이거나 흡연기간이 40갑년이 넘는 경우에는 혈청 비타민 D 감소폭이 흡연량 혹은 기간에 비례하지 않았다(Table 2).

3. 흡연량에 따른 대상자들의 특성

광저우 50세 이상의 남성을 대상으로 진행한 연구¹⁵⁾에서처럼 흡연량과 비타민 D 감소량이 비례할 것이라 예상했던 것과 달리 Table 3 중간 정도의 흡연자(moderate smoker)보다 심한 흡연자(heavy smoker)군에서 비타민 D 감소량이 감소하여 그 원인을 찾고자 두 집단 대상자의 특성을 비교하였다. 중간 정도의 흡연자군(59.86±0.67)에 비해 심한 흡연자군(57.62±0.43)의 나이가 더 젊은 경향이 있었다. 직업분류 경우 중간 정도의 흡연자군에서는 비육체 노동직 53명(25.0%), 육체 노동직 127명(47.9%), 기타(학생, 주부, 무직) 89명(27.1%) 이었고, 심한 흡연자 군에서도 마찬가지로 사무직종이 61명

Table 2. Crude and adjusted regression coefficient (β -coefficient, 95% CI) for serum vitamin D concentration (ng/mL) by cigarette smoking status

Variable	Number	Crude		Adjusted	
		β (95% CI)	P-value	β (95% CI)	P-value
Smoking status			0.038		0.020
Never	335	0.00 (reference)		0.00 (reference)	
Former	1,183	-0.18 (-1.12-0.76)	0.707	-0.12 (-1.02-0.78)	0.798
Current	738	-0.99 (-1.98-0.00)*	0.049	-1.11 (-2.12--0.10)*	0.032
Amount of cigarette smoking per day			0.024		0.010
Never	1,518	0.00 (reference)		0.00 (reference)	
1-9	122	-1.18 (-2.71-0.34)	0.128	-1.21 (-2.72-0.30)	0.115
10-19	269	-1.68 (-2.84-0.52)**	0.005	-1.80 (-3.02--0.58)**	0.004
20+	347	-0.50 (-1.67-0.67)	0.404	-0.36 (-1.59-0.87)	0.563
Smoking duration (y)			0.112		0.148
Never	382	0.00 (reference)		0.00 (reference)	
1-39	1,263	-1.17 (-2.26--0.07)*	0.036	-1.16 (-2.35-0.04)	0.058
40+	611	-0.71 (-1.93-0.51)	0.254	-0.83 (-2.12-0.46)	0.208
Smoking status by pack-years			0.026		0.015
Never	382	0.00 (reference)		0.00 (reference)	
1-39	1,408	-1.26 (-2.26--0.25)*	0.014	-1.33 (-2.39--0.27)*	0.014
40+	466	-0.24 (-1.63-1.15)	0.736	-0.10 (-1.54-1.33)	0.887

CI, confidence interval.

Adjusted coefficient: adjusting for age, education, occupation, alcohol use, physical activity, body mass index, hemoglobin A1c and self-reported diabetes, hypertension, cardiovascular disease and respiratory disease.

* $P<0.05$, ** $P<0.01$.

(19.5%), 이어서 생산직종 214명(61.3%), 기타 72명(19.2%)로 두 그룹 모두 생산직종에 종사하는 경우가 더 흔했으나 심한 흡연자의 경우 사무직종보다는 생산직에 종사하고 있는 비중이 중간 정도 흡연자 그룹보다 컸다. 그 외 교육수준, 육체활동, 음주, 당뇨, 혈압, 심혈관계 질환, 호흡기계 질환 동반 유무 등에서는 두 그룹간 유의한 차이가 없었다(Table 3).

고 찰

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 기반으로 대한민국의 50세

Table 3. General characteristics by amount of cigarette smoking per day

Variable	Amount of cigarette smoking per day		P-value
	10-19 (n=269)	20+ (n=347)	
Age (y)	59.86±0.67	57.62±0.43	0.004
Education			0.069
Primary or below	87 (31.6)	114 (29.9)	
Middle or high school	135 (53.9)	203 (62.2)	
College or above	47 (14.4)	30 (7.8)	
Occupational status			0.043
White-collar worker	53 (25.0)	61 (19.5)	
Blue-collar worker	127 (47.9)	214 (61.3)	
Other (student, housewife, unemployed)	89 (27.1)	72 (19.2)	
Physical activity			0.065
Active	35 (12.8)	62 (19.9)	
Inactive	234 (87.2)	285 (80.1)	
Alcohol use			0.077
Ever	251 (94.4)	331 (97.3)	
Never	18 (5.6)	16 (2.7)	
Self-reported diabetes			0.126
Yes	45 (13.3)	65 (18.7)	
No	224 (86.7)	282 (81.3)	
Self-reported hypertension			0.061
Yes	90 (31.7)	87 (22.9)	
No	179 (68.3)	260 (77.1)	
Self-reported cardiovascular disease			0.277
Yes	8 (2.3)	13 (4.0)	
No	261 (97.7)	334 (96.0)	
Self-reported respiratory diseases			0.218
Yes	1 (0.2)	2 (0.9)	
No	268 (99.8)	345 (99.1)	
Body mass index (kg/m ²)	23.28±0.21	23.59±0.18	0.248
Waist circumference (cm)	83.96±0.62	84.77±0.50	0.287
Hemoglobin A1c (%)	5.96±0.06	6.12±0.06	0.080
25-hydroxyvitamin D (ng/mL)	18.09±0.45	19.28±0.43	0.035

Values are presented as mean±standard error or unweighted number (weighted %).

P-values are from Rao-scott χ^2 test or ANOVA.

이상 남성들의 흡연과 혈중 비타민 D의 관련성을 분석하고자 하였다. 제 5기 2, 3차(2011-2012년) 정보를 이용하였고 2011년, 2012년 각각으로도 분석을 진행했으나 유의한 결과가 보이지 않아 2개년 데이터를 합산하여 진행하였다. 그 결과 비흡연자, 과거 흡연자, 현재 흡연자 순으로 혈중 비타민 D 농도가 낮았으며 현재 흡연자 군에서 나이, 교육수준, 직업, 음주, 신체활동, BMI, 당화혈색소, 당뇨, 고혈압, 심혈관계 질환 여부, 호흡기계 질환 여부를 보정한 결과 비흡연자 군에 비해 유의하게 감소하는 것을 보여주었다. 구체적으로 현재 흡연자 군에서 하루 흡연량이 10-19개비이거나 흡연기간이 1-39갑년인 경우 유의하게 감소하는 것을 알 수 있었다.

이전 연구에서도 이와 동일한 결과를 보이는 경우가 대부분이었다. 특히 중국 광저우에서 50세 이상의 남성을 대상으로 진행한 연구에서는 흡연기간이 길어질수록 그리고 흡연량이 많아질수록 기간 및 용량에 비례하여 혈청 비타민 D 값이 감소하는 패턴을 보였으며 이전 흡연자의 경우 금연기간이 길어질수록 비타민 D 값이 상승된다는 결과가 있었다.¹⁵⁾ 그러나 이번 연구에서 사용한 국민건강영양조사에서는 이전 흡연자의 금연기간에 대한 자료가 부재하여 관련 분석은 진행하지 못하였고 현재 흡연자의 경우 하루 흡연량이 20개비 이상이거나 흡연기간이 40갑년이 넘는 경우에는 혈청 비타민 D 감소폭이 용량반응관계를 보이지 않았다.

그 원인을 찾고자 흡연량에 따른 대상자 특성 파악을 위해 중간 정도 흡연자와 심한 흡연자간 여러 변수들을 비교했으며 그 결과 심한 흡연자군이 보다 젊은 나이대를 형성하고 있으며 중간 흡연자군에 비해 사무직종보다 육체 노동직에 종사하고 있는 비중이 더 큰 것으로 나타났다. 이는 한국인의 비타민 D 부족 유병률에 관한 연구에서 사무 종사자, 관리자, 전문가 관련 종사자에서 낮은 농도를 보였고 농림어업 숙련 종사자 같은 육체 노동직에서 비타민 D 농도가 가장 높은 결과¹⁶⁾를 보인 것과 관련하여 아마도 육체 노동자의 경우 사무 종사자보다 실외에서 작업을 하는 경우가 더 잦아 햇빛 노출력 등이 비타민 D 합성에 영향을 주기 때문이라 생각된다.

반대로 노르웨이에서 6,932명을 대상으로 진행된 한 연구에서는 현재 흡연자 군에서 비타민 D가 더 높게 나타나는 정반대의 결과를 보였다.¹⁰⁾ 이것은 아마도 서양국가들은 수 십 년 전부터 간접흡연에 대한 유해성을 인지하여 문화적으로 실내흡연을 용인되지 않아 자택이나 사무실에서도 야외로 나가서 흡연을 하는 경우가 많은 것이 원인중 하나라 추측된다.¹²⁾

이 연구는 국민건강영양조사라는 우리나라 인구의 전반적인 건강 및 영양상태에 관한 전국 규모의 대표성과 신뢰성을 인정받고 있는 통계자료를 사용하여 분석하였다는 데 의의가 있으며 흡연상태 군에 따라 비타민 D에 영향을 줄 수 있는 다양한 변수를 이용하여

보정, 그 연관성을 확인하였다.

그러나 본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 이 연구는 단면조사연구로 진행하여 흡연과 비타민 D의 상관관계에 대해서는 알 수 있으나 그 인과관계를 규명하지는 못한다. 그러나 타 연구에서 흡연이 비타민 D 대사 과정에서 중요한 역할을 하는 유전자 발현에 영향을 미치며^{17,18)} 담배의 화학물질이 비타민 D 대사과정과 그 기능을 함에 있어서 직접적인 영향을 줄 수 있다는 기존 연구 결과를 미루어 봤을 때 현재 흡연자 군에서 비타민 D 수치가 낮은 것이 흡연의 영향이 클 것으로 추정할 수 있으나 이에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것을 생각된다. 둘째, 우리나라에서 여성 흡연자는 OECD에 속한 다른 국가들과 비교할 때 낮으며 흡연사실을 감추려는 경향이 있어 우리나라 여성의 흡연율은 과소 보고된 바가 있어¹⁹⁾ 연구의 대상을 여성을 제외한 50세 이상의 남성으로 국한하여 진행하였다. 그러므로 이 연구의 결과를 전 인구에 일반화하여 적용하기에는 다소 무리가 있다. 셋째, 햇빛 노출력, 실외 근무시간, 비타민 D 보조제 섭취 유무 같은 구체적인 식생활 습관들은 혈중 비타민 D 농도에 영향을 줄 수 있는 인자들이나 해당년도 국민건강영양조사 데이터 부재로 이에 대한 보정은 진행하지 않았다. 그러나 국민건강영양조사 자체가 층회집락계통 추출방식으로 표본을 선정하였고 특정 지역이나 집단이 아닌 임의추출에 의거한 것이기에 자연환경에서 햇빛 노출은 동등하게 이루어졌다는 가정하에 연구를 진행하였다.

결론적으로 이번 연구를 통해 우리나라 50대 이상의 남성들의 평균적인 비타민 D 결핍 현황과 특히 현재 흡연자인 경우 비흡연자에 비해 혈중 비타민 D 농도가 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

흡연과 비타민 D 두 요인 모두 암, 만성질환 발생에 영향을 줄 수 있는 요인들로 조절할 필요가 있으나 흡연이 정확히 어떠한 기전으로 비타민 D에 영향을 주는지는 보다 많은 연구가 필요하다 생각되며 이에 대한 연구가 추후 금연사업 계획 시 도움이 되는 연구가 될 것이라 생각된다.

요 약

연구배경: 대표성 있는 자료를 기반으로 하여 우리나라 50세 이상 남성에서의 흡연과 혈중 비타민 D 상관관계를 파악하고자 하였다.

방법: 제 5기 국민건강영양조사 중에서 2, 3차년도(2011-2012년도) 자료를 이용하여 50세 이상의 남성 중 결측값이 없는 총 2,256명을 대상으로 하였다. 흡연상태에 따라 비흡연자, 이전 흡연자, 현재 흡연자 그룹으로 나눈 후 각각의 일반적인 특성을 파악하고 현재 흡연자 군을 흡연기간과 흡연량에 따라 세분화 한 후 비흡연자와 비교 시 혈청 비타민 D 감소량을 확인하였다. 마지막으로 흡연량에 따른 대

상사간의 특성 파악을 위해 카이제곱 검정 및 분산분석, 회귀분석을 실시하였다. 통계프로그램은 IBM SPSS 23 (IBM Co.)을 사용하였다.

결과: 50세 이상의 남성에서 혈중 25(OH)D 농도는 현재 흡연자군은 비흡연자군과 비교 시 -1.11 (P-value=0.032) 감소하였고 현재 흡연자 중에서도 하루 흡연량(개비)이 10-19개비인 경우, 흡연기간이 1-39갑년인 경우 비흡연자와 비교 시 혈청 비타민 D 값이 유의하게 감소하는 것으로 나타났다.

결론: 50세 이상 남성에서 비흡연자에 비해서 현재 흡연자의 혈중 비타민 D 농도가 유의하게 감소하였으나 흡연기간이나 흡연량과 비례하지는 않았다.

중심단어: 혈중 비타민 D; 흡연상태; 단면조사연구; 국민건강영양조사

REFERENCES

1. Yoo HN, Kim HS. Vitamin D deficiency and Metabolic Syndrome among Korean Adolescents: Based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey V (KNHANES). J Korean Soc Sch Health 2016; 29: 22-32.
2. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. JAMA 2005; 293: 2257-64.
3. Song Y, Wang L, Pittas AG, Del Gobbo LC, Zhang C, Manson JE, et al. Blood 25-hydroxy vitamin D levels and incident type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. Diabetes Care 2013; 36: 1422-8.
4. Elamin MB, Abu Elnour NO, Elamin KB, Fatourehchi MM, Alkhatib AA, Almandoz JP, et al. Vitamin D and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis. J Clin Endocrinol Metab 2011; 96: 1931-42.
5. Shinkov A, Borissova AM, Dakovska L, Vlahov J, Kassabova L, Svinarov D. Winter 25-hydroxyvitamin D levels in young urban adults are affected by smoking, body mass index and educational level. Eur J Clin Nutr 2015; 69: 355-60.
6. Kassi EN, Stavropoulos S, Kokkoris P, Galanos A, Moutsatsou P, Dimas C, et al. Smoking is a significant determinant of low serum vitamin D in young and middle-aged healthy males. Hormones (Athens) 2015; 14: 245-50.
7. Colao A, Muscogiuri G, Rubino M, Vuolo L, Pivonello C, Sabatino P, et al. Hypovitaminosis D in adolescents living in the land of sun is correlated with incorrect life style: a survey study in Campania region. Endocrine 2015; 49: 521-7.
8. Lange NE, Sparrow D, Vokonas P, Litonjua AA. Vitamin D deficiency, smoking, and lung function in the Normative Aging Study. Am J Respir Crit Care Med 2012; 186: 616-21.
9. Cutillas-Marco E, Fuertes-Prosper A, Grant WB, Morales-Suárez-Varela M. Vitamin D deficiency in South Europe: effect of smoking and aging. Photodermatol Photoimmunol Photomed 2012; 28: 159-61.
10. Grimnes G, Almaas B, Eggen AE, Emaus N, Figenschau Y, Hopstock LA, et al. Effect of smoking on the serum levels of 25-hydroxyvitamin D depends

- on the assay employed. *Eur J Endocrinol* 2010; 163: 339-48.
11. WHO Framework Convention on Tobacco Control. Reporting on the implementation of the WHO framework convention on tobacco control. Geneva: WHO FCTC; 2012. p 38.
 12. Jung KJ, Yun YD, Baek SJ, Jee SH, Kim IS. Smoking-attributable mortality among Korean adults, 2012. *J Korea Soc Health Inform Stat* 2013; 38: 36-48.
 13. Song YLA, Kim JY. The relationship between family factors and drinking/smoking among middle-aged men. *Korean J Health Educ Promot* 2013; 30: 13-25.
 14. WHO. Guidelines for the conduct of tobacco smoking surveys for the general population. Geneva: World Health Organization; 1983. Report No.: Document No.WHO/SMO/83.4.
 15. Jiang CQ, Chan YH, Xu L, Jin YL, Zhu T, Zhang WS, et al. Smoking and serum vitamin D in older Chinese people: cross-sectional analysis based on the Guangzhou biobank cohort study. *BMJ Open* 2016; 6: e010946.
 16. Jung IK. Prevalence of vitamin D deficiency in Korea: Results from KNHANES 2010 to 2011. *J Nutr Health* 2013; 46: 540-51.
 17. Brot C, Jorgensen NR, Sorensen OH. The influence of smoking on vitamin D status and calcium metabolism. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 920-6.
 18. O'Shaughnessy PJ, Monteiro A, Bhattacharya S, Fowler PA. Maternal smoking and fetal sex significantly affect metabolic enzyme expression in the human fetal liver. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96: 2851-60.
 19. Choi EJ, Seo MK, Kim DJ, Roh JM, Seo KH, Park SW. Women's use of tobacco and alcohol and countermeasures. Seoul: Korea Institute for Health and Affairs; 2009 Jan. Report No.: 2008-10.